EMG tranzisztoros mV mérő

Tip. 1351/B

Műszaki adalok:

Egyenfeszültség mérése

Méréshatárok: 3, 10, 30, 100, 300 mV

1, 3, 10, 30, 100 V

Pontosság: 45%

Bemenő ellenállás: 300 k $\Omega/V \pm 5\%$ Váltófeszültség mérése (mérőfejjel) Mérési tartomány: 100 mV-30 V

(5 sávban)

Mérőfej közvetlenül: 300 mV

Kapacitiv osztóval: 1 V

Kapacitív osztóval: 3 V

Kapacitív osztóval: 10 V

Kapacitív osztóval: 30 V

Mérési pontosság (10 MHz) ±10%

Fřek venciahatárok:

300 mV-os méréshatáron

50 kHz-250 MHz a többi méréshatáron

3 MHz-250 MHz

Frekvenciafüggőség (10 MHz-re vonatkoztatva) ±15%

A híradástechnikai berendezésekben különösen nagy fontosságú olyan nagy belsőellenállású feszültségmérő alkalmazása, mely a mérendő áramkört saját fogyasztásával minimá-lisan terheli. Ez a követelmény az, ami kialakította a csővoltmérő megoldásokat. A 10-15 MΩ-os bemenő ellenállás elhanyagolható feszültségesést okoz a legtöbb áramkörben. A bemenő ellenállás felső határát az elektroncsövek tulajdonságai határozzák meg.

A tranzisztorok méréstechnikai alkalmazása, a szóbanlevő követel-mények kielégítésére nehezebb feladat. A tranzisztor vezérléséhez szükséges teljesítmény és a hőmérséklet-változás hatására bekövetkező munkapontvándorlás éppen a két alapkövetelmény – a nagy bemenő ellenállás és a pontosság – csökke-

nését vonja maga után.

A fennálló nehézségek ellenére is tranzisztoros berendezések kis mérete, hálózattól független üzeme és az, hogy megfelelő kapcsolással elég nagy bemenő ellenállást tudunk biztosítani, létjogosultságot ad a tranzisztoros mérőműszereknek. Elsősorban a szerviz szakemberek veszik hasznát a gyorsan üzembe-helyezhető, könnyű, nagyérzékeny-ségű, könnyen kezelhető műsze-reknek. Itt az 5%-os mérési pon-tosság kielégítő. Sajnos a most ismertetett — egyébként nagyon hasznos – műszer a szervizgyakorlatban azért nem tudott elterjedni, mert a felső feszültség mérés és az alsó frekvencia határai nem tették alkalmassá rádió-televízió szerviz-célokra. Az alkalmazott megoldás azonban érdemes arra, hogy közelebbről megismerkedjünk vele.

A készülék nyomtatott áramkörös megoldásban készült, hordozható kivitelben. Telepcsere esetén a zárt fémdoboz alján levő 4 csavart kell megoldani és kidobozolás után a műanyag teleptartóba elhelyezhető 3 db 3 V-os rúdelem oly módon, hogy közülük egyet a védőpapír elvágásával két 1,5 V-osra osztunk. Így a B₁ és B₂ telep egyenként 4,5 V-os feszültségű.

A fogyasztás minimális: a B 2,5 mA, a B, 3 mA terhelésre van igénybe véve. Ez hosszú élettarta-

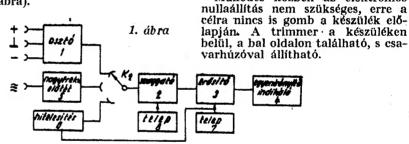
mot tesz lehetővé.

Működés:

A működés alapja, hogy az egyenáramú erősítést megkerülve, az egyenáramú jelet váltakozó jellé alakítva, felerősítjük. A felerősített jelet azután egyenirányítjuk a műszer számára. Ílyen módon az egyen-áramú erősítő instabilitását, ami a tranzisztoroknál fokozottan fennáll, kiküszöbölhetjük.

A blokkvázlatot végigkövetve, a fokozatokat találjuk: következő

(1. ábra).



1. Feszültségosztó:

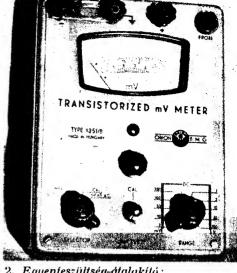
Az átalakító fokozat helyes beállítás esetén 3,33 µA áramot igényel. A bemenő ellenállást a szükséges 900 Ω -ra a P_1 potencióméterrel állítjuk be. Ez képezi a feszültségosztó legalsó tagját. Az alapérzékenység a legalsó méréshatáron 3 mV. Az osztó megfelelő tagjai, mint előtétellenállások kapcsolódnak sorba, és osztják le a feszültséget az alapérzékenységnek megfelelően.

3. Váltófeszültségű erősítő:

A felerősítendő négyszögjelet a C_5 csatoló kondenzátoron és az R_6 ellenálláson keresztül vezetjük a T_5 tranzisztor bázisára. A tranzisztor hőfokingadozás okozta bemenő ellenállás változásának kompenzálására kell alkalmazni a bemenettel sorbakötött R₆ ellenállást. Ilyen módon a terhelésváltozás kevésbé

hat vissza az osztó áramkörre. Az erősítő T₅, T₄, T₇ tranzisztorokból áll, fokozatonkénti negatív visszacsatolással, mely a hőmérséklet okozta munkapontvándorlást csökkenti és biztosítja a tranzisztor paraméterek szórása ellenére az egy-szerű tranzisztor cserét. Az utolsó erősítő tranzisztor emitterkörében található P, huzalpotencióméterrel változtathatjuk ennek a fokozat-nak negatív visszacsatolását, ezzel

2. ábra





badon futó multivibrátor vezérli,

mint elektronikus kapcsolót. Az elektronikus kapcsoló mechanikusan

vezérelt érintkezővel való helyette-sítését láthatjuk a 2. ábrán. A multi-

vibrátor frekvenciája 600 Hz körül

mozog, készülékenként változik. A szaggató fokozat után levő R, ellen-

álláson már az egyenfeszültségű

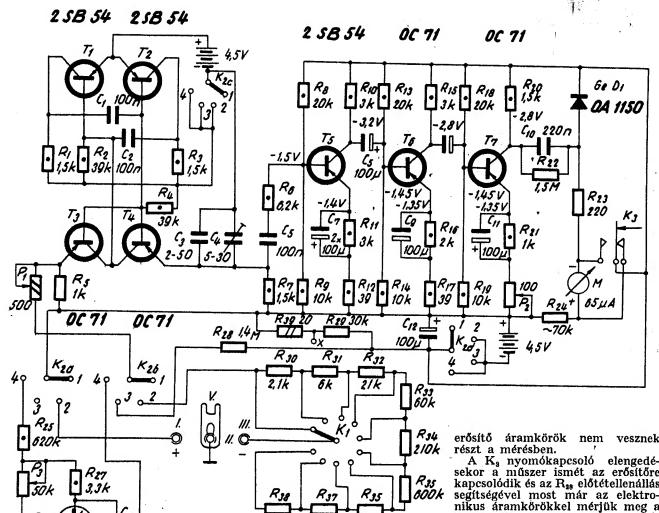
szintnek megfelelő amplitúdójú négyszögjel jelenik meg. Az erősítőre

csatlakozás előtt található C4 trim-

mer kondenzátorral állítjuk be a

Működés közben az elektromos

készülék elektromos nulláját.



erősítését. Ezzel történik a készülék hitelesítése. Az erősítő érzékenységének beállításakor 300 mV-os, 1 kHz-es jelet adunk a T_5 bemenetére 1 $M\Omega$ -os ellenálláson keresztül. A kimeneten 170 mV ±10%-ot mérhetünk. Ha kisebb az erősítés, a T6 tranzisztor nagyobb β -júra cserélendő, esetleg az átblokkolatlan R₁₇-es ellenállás csökkenthető minimálisan 22 Ω-ra.

4. Egyenirányító fokozat:

CH4 100

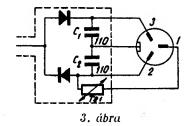
A Tz-es tranzisztor kollektoráról kapja a jelet, a D₁ jelű OA 1150 germániumdíóda, amely párhuzamos kapcsolásban működik. Az egyenirányított feszültség, a 220 Ω-os ellenálláson keresztül jut az (M) műszerhez.

5. Váltófeszültség mérésére szolgáló előtét :

Különálló mérőfejben foglal helyet két germániumdióda (3. ábra), amelyek a 2. és 3. csatlakozó pon-tokra ellenkező polaritással egyen-irányítják a mérendő váltófeszültséget. Lényegében egy feszültség-kétszerező kapcsolással állunk szemben. A mérőfej kábelen keresztül csatlakozik a készülék bemenetére. A hőmérsékletingadozás hatásának kompenzálására thermisztort alkalmaztak.

A mérőfejet 300 mV, 1, 3, 10, 30 V méréshatárokra kapacitív osztót képező előtétekkel állithatjuk be. Ezek, mint külön dugaszok, csatlakoztathatók a mérőfejhez. A 300 mV-os méréshatáron 50 kHz-250 MHz frekvenciasávban a többi méréshatáron 3 MHz-250 MHz frekvenciasávban használhatjuk váltó-feszültség mérésére.

A váltófeszültségű érzékenységet a P₃ potencióméterrel állítjuk be. A hitelesítés 10 MHz-en történik, 300 mV-os előtéttel. (Hiteles 300 mV-os feszültségforrás segítségével P₃-mal végkitérésre állítjuk be.)



Hitelesítés:

A K, kapcsolót "cal" állásba kapcsoljuk. Az alapműszer előtétellenállással a K3 hitelesítő nyomókapcsoló segítségével közvet-lenül a B, telepre kapcsolódik, és leméri annak feszültségét. Ez az érték egy külön piros színű kalibráló skálán olvasható le. Így egyben tájé-kozódhatunk a telep állapotáról is. Ekkor természetesen a szaggató és

vesznek

elengedésekor a műszer ismét az erősítőre kapcsolódik és az R₂₈ előtétellenállás segítségével most már az elektronikus áramkörökkel mérjük meg a B₂ telep feszültségét. A P₃ potenció-méterrel állítjuk be az előzőleg közvetlenül feszültségértéket, mért az R24 előtétellenállás az alkalmazott kapcsolásban az utóbbi esetben is terheli a telepet, így nagyobb hite-

lesítési pontosság érhető el. Az R₂₄ ellenállás 70 kΩ körüli, a hitelesítés folyamán beköszörült

A szaggató fokozat bemenő ellenállásának beállítására külön feszültségosztó áramkört alakítottak ki. A beállítás úgy törtépik, hogy mérőfej nélkül, a készüléket az előlapra kivezetett P. potencióméter segít-ségével a már ismertetett módon hitelesítjük. Ezután a készülék jobboldalán levő kis műanyag panelon található piros jelzéssel ellátott forrasztási pontokat ideiglenesen rövidrezárjuk, és a K, kapcsolót váltó-feszültségű mérőállásba "Meas AC" kapcsoljuk. Így az R₂₉, R₅₉ ellenállásokból álló osztó közös pontja (x) rákapcsolódik a váltófeszültségű bemenet 2 pontjára (y), ahonnan a K₂ kapcsolón keresztül a szaggató fokozat bemenetére csatlakozik. Itt a hitelesítést az előbbi skálaértékre a P₁ potencióméterrel végezzük. A hitelesítést mindkét módszer szerint többször megismételve, addig folytatjuk, míg eltérést tapasztalunk a két módszer mérési eredményei között. A P₁ potencióméter a készűlékben a szerelvény bal oldalán található.

készülék bemenő kapcsai közül egy erre szolgáló fémlemezzel akár a "+", akár a "–" pólus földelhető.